

# 特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告 (特許協力条約第二章)

(法第 12 条、法施行規則第 56 条)  
[PCT36 条及びPCT規則 70]

REC'D 17 FEB 2006

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 PC20040001	今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2004/015046	国際出願日 (日.月.年) 13. 10. 2004	優先日 (日.月.年) 21. 11. 2003
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. C30B29/30(2006.01), G02B1/00(2006.01), G02B3/00(2006.01)		
出願人 (氏名又は名称) 独立行政法人物質・材料研究機構		

- この報告書は、PCT35 条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。  
法施行規則第 57 条 (PCT36 条) の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- この報告には次の附属物件も添付されている。
  - ☒ 附属書類は全部で 6 ページである。
    - ☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT規則 70.16 及び実施細則第 607 号参照)
    - ☐ 第 I 欄 4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙
  - ☐ 電子媒体は全部で \_\_\_\_\_ (電子媒体の種類、数を示す)。  
配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。  
(実施細則第 802 号参照)

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- ☒ 第 I 欄 国際予備審査報告の基礎
- ☐ 第 II 欄 優先権
- ☐ 第 III 欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- ☐ 第 IV 欄 発明の単一性の欠如
- ☒ 第 V 欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- ☐ 第 VI 欄 ある種の引用文献
- ☐ 第 VII 欄 国際出願の不備
- ☐ 第 VIII 欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 31. 08. 2005	国際予備審査報告を作成した日 07. 02. 2006	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 横山 敏志	4G 2927
	電話番号 03-3581-1101 内線 3416	

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (2005年4月)

## 第I欄 報告の基礎

1. 言語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

- ☒ 出願時の言語による国際出願  
☐ 出願時の言語から次の目的のための言語である \_\_\_\_\_ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文
- ☐ 国際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))  
☐ 国際公開 (PCT規則12.4(a))  
☐ 国際予備審査 (PCT規則55.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類☒ 明細書

第 3, 4, 6 \_\_\_\_\_ ページ、出願時に提出されたもの  
第 1, 2, 5, 7, 8 \_\_\_\_\_ ページ\*、31.08.2005 付で国際予備審査機関が受理したもの  
第 \_\_\_\_\_ ページ\*、 \_\_\_\_\_ 付で国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 \_\_\_\_\_ 項、出願時に提出されたもの  
第 \_\_\_\_\_ 項\*、PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
第 1-3 \_\_\_\_\_ 項\*、31.08.2005 付で国際予備審査機関が受理したもの  
第 \_\_\_\_\_ 項\*、 \_\_\_\_\_ 付で国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-7 \_\_\_\_\_ ページ/図、出願時に提出されたもの  
第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、 \_\_\_\_\_ 付で国際予備審査機関が受理したもの  
第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、 \_\_\_\_\_ 付で国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☐ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図  
☐ 配列表 (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_  
☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図  
☐ 配列表 (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_  
☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

\* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、  
それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲 1-3

請求の範囲

有  
無

進歩性 (IS)

請求の範囲 1-3

請求の範囲

有  
無

産業上の利用可能性 (IA)

請求の範囲 1-3

請求の範囲

有  
無

## 2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

文献1: JP 2001-287999 A (独立行政法人物質・材料研究機構 外3名) 2001.10.16  
文献2: JP 2002-300001 A (京セラ株式会社) 2002.10.11

(請求の範囲 1-3)

請求の範囲 1-3 に記載された発明は、国際調査報告書に引用された文献1,2 に対して進歩性を有する。

文献1,2 には、タンタル酸リチウムにおける酸化リチウムと酸化タンタルのモル組成比率が0.975以上0.982以下であり、タンタル酸リチウムの複屈折量が-0.0005以上0.0005以内であるレンズ用材料が記載されておらず、しかもその点は、文献1,2 に記載されたタンタル酸リチウムから当業者といえども容易に想到し得ないものである。

## 明 細 書

レンズ用材料、光学電子部品及び光学電子装置

## 技術分野

- [0001] この発明は、レンズ用材料、光学電子部品及び光学電子装置に関し、特には、複屈折量を減少させたレンズ用材料、光学電子部品及び光学電子装置に関する。

## 背景技術

- [0002] 光学系用の光学材料としては、ガラス、プラスチック、合成石英、フッ化カルシウム等が知られている。

ガラスやプラスチック等は屈折率が小さい。例えば、ガラスを用いたレンズでは屈折率が1.5程度であり(例えば、特許文献1参照。)、同じ焦点距離のレンズを得ようとすると、レンズの曲率半径を小さくしなければならず、これらの材料を使用した場合には、レンズの厚さが厚くなることとなり、小型化及び薄型化することは困難であった。

また、光学用材料としてのガラスにあつては、屈折率が1.7～2.0となる材料も開発されてはいるが、高屈折率になるほど着色が生じ、可視光領域における短波長領域(青から緑色の波長に相当)での透過率が低下する傾向があるという問題がある。

一方、プラスチックレンズにあつては、安価で複雑な形状を容易に成形することができ、温度・湿度等の環境変化の影響で体積が大きく変化するため、屈折率が変動しやすく、焦点距離が変動するという問題がある(例えば、非特許文献1参照。)

- [0003] 上記材料とは別に、波長変換、光回折、位相共役鏡などの光学素子用の光学材料としてのニオブ酸リチウムやタンタル酸リチウムの単結晶が知られている。これらの光学用材料は、屈折率が2.0以上であり、小型化、薄型化の可能性を秘めている。しかし、これらの単結晶は一軸性結晶であり、常光線と異常光線の屈折率が異なるため、複屈折を生ずるという問題があり、その結果、ダブリングが生じ、レンズや光学系として用いることはできなかった。

- [0004] 複屈折を生じるタンタル酸リチウムを用いて、光磁気ディスクやDVD(Digital Versatile Disk)などの光ピックアップ用レンズが提案されているが(例えば、特許文献2参照。)、単結晶の結晶光学軸に対して光入射軸が(光入射方向)が0°以上(特

に、結晶光学軸が光入射軸にほぼ一致( $\pm 1^\circ$  以内)するか、約 $45^\circ$  ( $\pm 1^\circ$  以内の許容))の角度で設定されなければならない、そのため、非常に単分散な波長のみを発生させることができるレーザー光を用い、しかも、レンズの対象軸と結晶の光学軸を精密に一致させる必要があることから、一般的な撮像装置のように、結晶の光学軸に対して自然光(いろいろな波長をもった光の集合体)があらゆる方向(角度)から入射してくる場合には、適用することができなかった。

[0005] 特許文献1:特許第2859621号公報

特許文献2:特開平11-312331号公報

非特許文献1:図解レンズがわかる本、永田信一著、日本実業出版社、2003年 1月20日 初版第3刷発行、pp. 56-59

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 即ち、タンタル酸リチウムは屈折率が2.0以上であり、可視光領域で高い透過率を示す材料ではあるが、複屈折量が0.006程度あることから、あらゆる方向から入射する光に対しては、像が2重になり、レンズ及び光学系材料としては用いられることがなかった。

[0007] それゆえに、この発明の主たる目的は、環境変化の影響を受けず、可視光透過性が高く、複屈折量が $\pm 0.0005$ の範囲内にある高屈折率レンズ用材料を提供し、これを用いた光学電子部品や、光学電子装置の提供を目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 請求項1に係る発明は、タンタル酸リチウムであって、該タンタル酸リチウムにおける酸化リチウムと酸化タンタルのモル組成比率( $\text{Li}_2\text{O}/\text{Ta}_2\text{O}_5$ )が0.975以上0.982以下であり、前記タンタル酸リチウムの複屈折量が $-0.0005$ 以上 $0.0005$ 以内であることを特徴とする、レンズ用材料である。

請求項2に係る発明は、請求項1に記載のレンズ用材料で形成されたことを特徴とする、光学電子部品である。

請求項3に係る発明は、請求項1に記載のレンズ用材料で形成された光学電子部品を含むことを特徴とする、光学電子装置である。



的に照射された場合に色中心により着色が生ずる可能性があるため、これを防ぐ目的で添加することができる。これらの酸化物は、前記光源下において、実質的に吸収を示さないからである。

また、添加量としては、0.5モル%以上であり、10モル%以下である。0.5モル%以上とするのは、0.5モル%よりも小さい場合、上記材料を添加する効果が十分得られないからであり、10モル%以下とするのは固溶限界のためである。

[0019] レンズ用材料から形成される光学電子部品としては、例えば、光ピックアップ用レンズ、インテグレートレンズ等が挙げられる。

[0020] また、光学電子部品から形成される光学電子装置としては、内視鏡、光磁気ディスク、DVD、液晶プロジェクタ、レーザープリンタ、ハンディスキャナー、デジタルカメラ等が挙げられる。

#### 実施例

[0021] 以下において、本発明のさらに具体的な実施例につき説明するが、本発明は、これら実施例に限定されるものではない。

[0022] (実施例1)

市販の純度99.99%の $\text{Li}_2\text{CO}_3$ および $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 原料粉末を、 $\text{Li}_2\text{CO}_3:\text{Ta}_2\text{O}_5$ のモル比が0.55:0.45の割合となるようトータルで6500g秤量し、テフロン(登録商標)製容器に入れ乾式混合を行なった。混合後、大気中で1300°C、8時間仮焼し、原料を作製した。この仮焼原料は、軟質ウレタンゴム製のゴム型に充填し、 $1.96 \times 10^8 \text{Pa}$ の静水圧で成形体を作製した。

[0023] 外形140mm、高さ100mm、肉厚2.0mmのIr(イリジウム)製のつぼ、および、外形100mm、高さ110mm、肉厚1.0mmのIr製の円筒管を用意し、前記つぼの中心軸に一致するように前記円筒管を挿入した。この組合せられたつぼ(以下、「二重つぼ」という。)内に前記成形体を充填し、高周波誘導加熱によりつぼを加熱して、融液を作製した。融液の温度を所定の温度で安定化した後、長手方向が[010]軸と平行になるように切り出したタンタル酸リチウム単結晶を種結晶として二重つぼ法(特開平13-287999号公報)により結晶を育成した。

[0024] 育成結晶は、直胴部直径が50mmとなるように、単結晶育成開始直後から直径自

その結果を図2に示す。

- [0029] 直線透過率は、島津製作所製分光光度計(UV-200S)を用い、測定波長が200nm～1700nmの範囲で行なった。直線透過率は、吸収端が260nm程度であり、300nm以上の波長領域では、吸収係数が $0.5\text{cm}^{-1}$ であることがわかった。

その結果を図3に示す。

- [0030] 前記試料から直径20mmの円板試料を切りだし、該試料を、前面曲率50mm、後面曲率無限大の平凸レンズに加工した。このものの焦点距離を測定したところ、焦点距離は42mmであった(図4に示す)。

比較のため、光学ガラス材料BK-7(ショット社 硼珪酸クラウンガラス、 $n=1.51$ )から焦点距離が42mmの平凸レンズを作製したところ、前面曲率は23mmであった(図5に示す)。

このことから、本レンズ用材料はガラスに比較して薄型化を図ることができる。

- [0031] (実施例2)

図6に示すような凸レンズ2が本発明の材料からなり、凸レンズ2のみから構成されるリレーレンズ1(各凸レンズ間は空気となる)、凸レンズ2と柱状レンズ4を図7のように配置し、凸レンズ2及び柱状レンズ4部分がガラス(BK-7、 $n=1.51$ )からなるロッドレンズリレー3、および凸レンズ2と柱状レンズ4とを図7のように配置し、凸レンズ2及び柱状レンズ4部分が本発明の材料からなるロッドレンズリレー3について、それぞれ光学系のNA、および明るさを比較した。なお、NAとは像が入る有効径(開口径)を示す。また、図中の矢印は物体を示し、レンズの結像作用により像が反転していることを示す。

なお、表1においては、図6に示す凸レンズ2のみから構成されるリレーレンズ1を基準として、ガラス及び本発明材料を用いたロッドレンズリレー3の相対的数値を示す。

- [0032] [表1]

	光路長	NA	明るさ
凸レンズのみのリレーレンズ	1.0	1.0	1.0
ガラス(BK-7)	0.6	1.5	2.3
本材料	0.5	2.2	4.8

[0033] 表1に示されているように、本発明材料を柱状レンズ4用材料として使用することにより、凸レンズ2のみを用いた通常のリレーレンズ1に比較して光路長 $L$ が短縮できることから、NAが増大し、その結果、屈折率に比例して明るくなることが判る。これによりレンズの有効径を小さくでき、例えば、内視鏡においては、内視鏡径を小さくできることから、操作容易で、被験者の負担を軽減できる内視鏡を提供することが可能となる。さらに、同じ光学系を2系統配置させることが容易となるため、ステレオ光学系の構成が可能となり、より詳細な立体画像を観察することが可能となる。

#### 産業上の利用可能性

[0034] この発明にかかるレンズ用材料は、レンズという用途に、該レンズは光学電子部品に適用できる。



## 請求の範囲

- [1] (補正後) タンタル酸リチウムであって、  
該タンタル酸リチウムにおける酸化リチウムと酸化タンタルのモル組成比率 ( $\text{Li}_2\text{O} / \text{Ta}_2\text{O}_5$ ) が 0.975 以上 0.982 以下であり、  
前記タンタル酸リチウムの複屈折量が  $-0.0005$  以上  $0.0005$  以内であること  
を特徴とする、レンズ用材料。
- [2] (補正後) 請求項 1 に記載の レンズ用材料 で形成されたことを特徴とする、光学電子部品。
- [3] (補正後) 請求項 1 に記載の レンズ用材料 で形成された光学電子部品を含むことを特徴とする、光学電子装置。